

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-170646
(P2000-170646A)

(43)公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51)Int.Cl.
F 04 B 9/00
B 60 T 17/00

識別記号

F I
F 04 B 9/00
B 60 T 17/00

マーク (参考)
A
D

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平11-352068
(22)出願日 平成11年12月10日 (1999.12.10)
(31)優先権主張番号 19856917.3
(32)優先日 平成10年12月10日 (1998.12.10)
(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

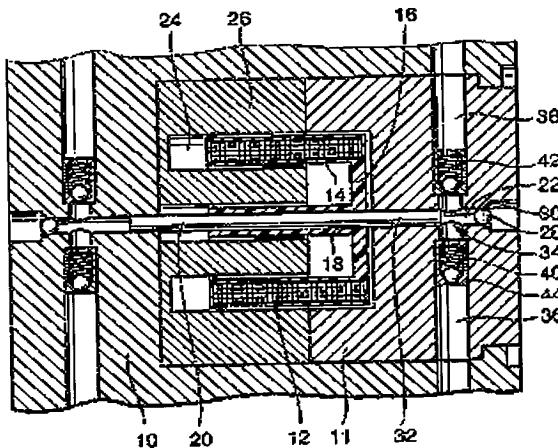
(71)出願人 390023711
ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト
ミット ベシユレンクテル ハフツング
ROBERT BOSCH GESELL
SCHAFT MIT BESCHRAN
KTER HAFTUNG
ドイツ連邦共和国 シュツットガルト
(香川なし)
(72)発明者 ラルフ ツィッケルスベルガー
ドイツ連邦共和国 マルクトオーバードル
フ リーグニッツァー シュトラーセ 13
(74)代理人 100061815
弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

(54)【発明の名称】ポンプユニット

(57)【要約】

【課題】単純でかつコンパクトな構造を有するポンプユニットを提供する。

【解決手段】ポンプユニットが、互いに相対的に運動可能である永久磁石26とコイル12とを備えた電磁石を有しており、該電磁石が交流電圧による通電によって振動運動を実施するよう駆動されるようになっており、電磁石の可動部分12がプランジャー20に固く結合されており、該プランジャーの両端部が2つのピストンポンプ34のピストン32を形成している。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピストンポンプを備えた車両ブレーキ装置のためのポンプユニットであって、ピストンポンプが、軸方向で互いに相対的に移動可能であるピストンとシリンダとを有している形式のものにおいて、当該ポンプユニットが、互いに相対的に運動可能である永久磁石(26)とコイル(12)とを備えた電磁石(12、26)を有しており、ピストンポンプ(34)が該電磁石(12、26)によって結合されていて、該電磁石(12、26)によって駆動されるようになっていることを特徴とするポンプユニット。

【請求項2】 当該ポンプユニットが、電磁石(12、26)によって互いに逆向きに駆動される2つのピストンポンプ(34)を有している、請求項1記載のポンプユニット。

【請求項3】 兩ピストンポンプ(34)が電磁石(12、26)の両側に配置されている、請求項2記載のポンプユニット。

【請求項4】 コイル(12)がプランジャー形の可動コイルとして形成されている、請求項1記載のポンプユニット。

【請求項5】 電磁石(12、26)の可動部分(12)が、ピストンポンプ(34)の可動部分(32)に固く結合されている、請求項1記載のポンプユニット。

【請求項6】 電磁石(12、26)の可動部分(12)が、プランジャー(20)に装着されており、該プランジャー(20)が、少なくとも一方のピストンポンプ(34)の少なくとも1つのピストン(32)を形成している、請求項5記載のポンプユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、ピストンポンプを備えた車両ブレーキ装置のためのポンプユニットであって、ピストンポンプが、軸方向で互いに相対的に移動可能なピストンとシリンダとを有している形式のものに関する。

【0002】

【従来の技術】 このような形式のポンプユニットは、特にハイドロリック式もしくは液圧式の車両ブレーキ装置において使用されるようになっていて、スリップ制御時のホイールブレーキシリンダ内のブレーキ圧調節のために働くか、またはエレクトロハイドロリック式もしくは電気液圧式の動力ブレーキ装置におけるブレーキ圧形成のために働く。

【0003】 このような形式のポンプユニットは、現在では通常、各1つのピストンを備えた2つのピストンポンプを有している。各ピストンはシリンダ内に軸方向移動可能に収容されている。兩ピストンポンプは同軸的に配置されており(水平対向形配置)、この場合、兩ピストンは互いに向かい合わされている。兩ピストンの間に

は偏心体が設けられており、この偏心体は電動モータのシャフトに相対回動不能に取り付けられている。この電動モータはピストンポンプに対して直角に配置されている。電動モータの回路が閉じられると、偏心体は兩ピストンを駆動して、シリンダ内で往復行程運動を実施させ、この往復行程運動により、ブレーキ液の圧送が行われる。

【0004】 公知のポンプユニットには、構造と組付けとに手間がかかり、しかも高価であるという欠点がある。公知のポンプユニットは電動モータの存在に基づき大きく形成されている。電動モータは、アンチロックブレーキシステムの、ハイドロリックブロック内に収容された公知の液圧制御回路の構成寸法の大部分を占めている。これに加えて、電動モータの回転運動はピストンポンプのピストンの直線的な往復運動に変換されなければならない。この場合、大きな横方向力と摩擦損失が発生し、このような大きな横方向力と摩擦損失は効率を悪化させ、摩耗を生ぜしめる。さらに、電動モータは高い始動電流を有しており、ピストンポンプの圧送出方はモータ回転数が増大した後でしか増大しない。公知のポンプユニットの別の欠点はノイズが形成されること、そして電動モータを用いた圧力制限は不可能であるので、故障が生じた場合にピストンポンプ内に極めて高い圧力が発生し、この圧力がポンプユニットの破裂危険を招くことである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、冒頭で述べた形式のポンプユニットを改良して、上で述べたような不都合を回避し、単純かつコンパクトな構造を有するポンプユニットを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために本発明の構成では、当該ポンプユニットが、互いに相対的に運動可能である永久磁石とコイルとを備えた電磁石を有しており、ピストンポンプが該電磁石に結合されていて、該電磁石によって駆動されるようにした。

【0007】

【発明の効果】 本発明によるポンプユニットは、慣用的な電動モータを有するのではなく、永久磁石とコイルとを備えた電磁石を有している。この場合、永久磁石またはコイルのいずれか一方が定置、つまり位置固定されており(固定部分と呼ぶ)、それぞれ他方の部分が可動となる(可動部分と呼ぶ)。電磁石の可動部分はコイルの通電によって固定部分に対して一方の方向に運動させられ、そして逆の極性での通電によって固定部分に対して他方の方向に運動させられる。コイルに交流電圧を印加することにより、電磁石の可動部分は往復行程運動を実施するように駆動される。コイル通電のための電流の電圧経過は、たとえば正弦形または方形であつてよい。

【0008】 本発明によるポンプユニットのピストンボ

ンプのピストンは、電磁石の可動部分に結合されている。すなわち、ピストンは電磁石の可動部分の往復行程運動を一緒にに行うわけである。これにより、ピストンポンプは自体公知の形式で、ブレーキ液または圧送したい別の媒体を圧送する。すなわち、本発明によるポンプユニットの電磁石は永久磁石を備えた一種のリニアモータを形成しており、この場合、このリニアモータの可動部分は、コイルに交流電流を通過することにより往復行程運動を実施するように駆動され、この往復行程運動は別の変換や変向なしに直接的にピストンの駆動のために使用される。ピストンの代わりに、ピストンポンプのシリンドラが可動に形成されて、ピストンが定置に（固定に）形成されていてもよい。この場合には、ピストンポンプのシリンドラが電磁石の可動部分に結合されていて、往復行程運動を実施するようになる。

【0009】本発明には、ポンプユニットが単純な構造を有していて、少數の構成部分しか有しておらず、しかも僅かな手間をかけるだけで組立可能であるという利点がある。ポンプユニットはそれ自体唯一つの可動部分、つまり電磁石の可動部分と、この可動部分と一緒に運動するピストンとを有しており、この場合、ピストンと、電磁石の可動部分とは互いに固く結合されていると有利である。ピストンは、たとえば電磁石の可動部分から突出したピンとして一体的に形成されていてよい。電磁石の行程運動を変換または変向なしにピストンポンプの駆動のために直接的に利用することに基づき、本発明によるポンプユニットは良好な効率を有している。別の利点としては、摩擦が少なく、摩耗が少なく、そしてノイズが少ないことが挙げられる。本発明によるポンプユニットは、同じ圧送出力を有する、電動モータにより駆動される慣用のポンプユニットの定格消費電力の約4分の1に相当する低い消費電力しか有しない。さらに、本発明によるポンプユニットは、高められた始動電流を有しておらず、回路閉鎖直後に十分な圧送出力を有する。

【0010】電磁石を形成するための永久磁石は、コイル通電の極性を両方向に逆転させることによって電磁石の可動部分の駆動を可能にする。これにより、たとえば戻しへねを用いて電磁石の可動部分を戻すことは不要となる。これにより、戻しへねが節約されるだけでなく、電磁石がこのような戻しへねの力に応じて作動しなければならないことも回避される。これにより、電磁石の構成寸法が小さくなり、消費電力も減少する。

【0011】請求項2以下には、請求項1に記載の本発明によるポンプユニットの有利な構成が記載されている。

【0012】本発明によるポンプユニットは唯一つのピストンポンプしか有していないのもよい。しかし請求項2に記載の有利な構成では、ポンプユニットが2つのピストンポンプを有しており、両ピストンポンプは互いに逆向きに駆動される。すなわち、一方のピストンポンプ

が吸込み行程を実施する間、他方のピストンポンプは吐出し行程を実施する。両ピストンポンプを互いに逆向きに配置することにより、電磁石の力は両方向で均一に利用される。2つのピストンポンプを使用することは、本発明によるピストンユニットが、互いに独立している2つのブレーキ回路を備えた2回路ブレーキ装置のために特に良好に使用可能となるという利点を有している。

【0013】請求項4に記載の別の有利な構成では、コイルがプランジャー形の可動コイル（Tauchspule）として形成されている。このことは、コイルがその全長の一部分にわたって、永久磁石またはこの永久磁石により磁化された極片に設けられた対応する相補的な切欠きに突入する（「プランジャー式に侵入する」）ことを意味する。侵入深さ、つまりコイルが永久磁石内に突入する長さは、コイルもしくは永久磁石の行程運動と共に変化する。コイルもしくは永久磁石の終端位置において侵入深さがゼロであってよいか、またはコイルが永久磁石から完全に進出していてよい。コイルをプランジャー形の可動コイルとして形成することには、電磁石の可動部分に加えられる磁力がコイルの規定の消費電力において増大されているという利点がある。さらに、コイルが永久磁石または永久磁石によって磁化された極片から完全に引き出されていない限り、電磁石の可動部分に加えられる磁力は全行程距離にわたってほぼ一定である。これに対して、コイルの慣用的な構成では、磁力が永久磁石からの間隔と共に著しく低下する。本発明の枠内で

「プランジャー形の可動コイル」とは、明細書中一貫して用語を統一するという理由から、定置の固定コイルをも意味するものとする。この場合、固定コイルは可動永久磁石または可動極片内に突入する。もちろん、実際には「ソレノイドプランジャー」という呼称のほうがより適当である。

【0014】本発明による永久磁石は、特に直面のブレーキ装置にポンプとして設けられていて、ホイールブレーキシリンダ内の圧力制御時に使用される。このようなブレーキ装置に対しては、ブレーキ装置の種類に応じて、ABS（アンチロックブレーキシステム）もしくはASR（トラクションコントロールシステム）もしくはFDR（ピークルダイナミクスコントロールシステム）もしくはEHB（エレクトロハイドロリックブレーキシステム）という略称が用いられる。ブレーキ装置内でポンプは、たとえばブレーキ液を1つまたは複数のホイールブレーキシリンダからマスターブレーキシリンダに戻すために働く（ABS）、かつ／またはブレーキ液をリザーバタンクから1つまたは複数のホイールブレーキシリンダに圧送するために働く（ASRもしくはFDRもしくはEHB）。このポンプは、たとえばホイールスリップ制御装置を有するブレーキ装置（ABSもしくはASR）および／またはステアリング補助手段として働くブレーキ装置（FDR）および／または電気液圧式もしく

はエレクトロハイドロリック式のブレーキ装置（EHB）において必要とされる。ホイールスリップ制御（ABSもしくはASR）により、たとえば制動過程でブレーキペダルが強力に踏み込まれた場合でも車両のホイールロックが防止され（ABS）、かつ／またはアクセルペダルが強力に踏み込まれた場合でも車両の駆動ホイールの空軋が防止される（ASR）。ステアリング補助手段として働くブレーキ装置（FDR）では、ブレーキペダルもしくはアクセルペダルの操作とは別個に、1つまたは複数のホイールブレーキシリンダ内にブレーキ圧が形成され、これによりたとえば運転者により選択された走行軌道からの車両の横滑りを阻止する。このポンプはエレクトロハイドロリック式のブレーキ装置（EHB）においても使用することができる。エレクトロハイドロリック式のブレーキ装置では、電気的なブレーキペダルセンサがブレーキペダルの操作を検知したときにポンプがブレーキ液を1つまたは複数のホイールブレーキシリンダへ圧送するか、またはポンプがブレーキ装置のアクチュエータを充填するために働く。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0016】本発明によるポンプユニットは、ポンプハウジング10内に挿入されており、このポンプハウジング10はハウジングカバー11により閉じられている。ハウジングカバー11はかしめ締結によって保持されている。ポンプハウジング10はハイドロリックブロックもしくは液圧ブロックの構成部材であるが、液圧ブロックについては、図面を見易くする目的で、ポンプユニットを取り囲む部分しか図示されていない。この液圧ブロックは、ハイドロリック式（液圧式）の車両ブレーキ装置のスリップ制御装置（図示しない）の構成部分である。液圧ブロックには、ポンプユニットの他に、図示していない別のハイドロリック構成エレメント、たとえば遮断弁、ハイドロアクチュエータおよび緩衝室が挿入されていて、互いに液圧的に接続されている。液圧ブロックは、フットブレーキペダルによって操作可能なマスタブレーキシリンダ（図示しない）に接続されている。また、この液圧ブロックにはホイールブレーキシリンダ（図示しない）が接続されている。液圧ブロックおよびこの液圧ブロックに挿入されているハイドロリック構成エレメントは、ハイドロリック式の車両ブレーキ装置のスリップ制御装置の液圧部分を形成している。

【0017】このポンプユニットはコイル12を有しており、このコイル12は中空円筒状のコイル枠体14に巻き付けられている。以下において、コイル12を「プランジャ形の可動コイル」と呼ぶ。コイル枠体14の一方の端部は、同一の半径方向平面に配画された板状の支持フランジ16を有している。この支持フランジ16はコイル枠体14をハブ18と結合している。コイル枠体

14は支持フランジ16およびハブ18と一緒に形成されている。すなわち、コイル枠体14と、支持フランジ16と、ハブ18とは互いに一体的にプラスチック部材14、16、18として製造されている。コイル枠体14はハブ18でプランジャ20にプレス嵌めにより被せ嵌められている。プランジャ20の両端部はコイル枠体14から突出していて、ポンプハウジング10とハウジングカバー11とを貫通する孔22に突入しているので、プランジャ20は、ひいてはこのプランジャ20と共に可動コイル12が、ポンプハウジング10内で軸方向移動可能に案内されている。

【0018】可動コイル12はその全長の約3分の2にわたり、円筒状の永久磁石26に設けられた、対応する切欠き24に突入しており、この永久磁石26はポンプハウジング10内に位置不動に設けられている。可動コイル12と永久磁石26とは1つの電磁石12、26を形成する。

【0019】プランジャ20が軸方向移動可能に案内されて収容されている孔22は、その両端部で、プランジャ20の端部から間隔を置いて、孔22内に圧入されたそれぞれ1つの球体28によって閉じられている。球体28は各1つのかしめ締結部30によって孔22内に位置固定されている。プランジャ20の、孔22内に軸方向移動可能に収容された両端部は、2つのピストンポンプ34のそれぞれ1つのピストン32を形成している。この場合、ピストンポンプ34のシリンダは、孔22を備えたポンプハウジング10と、ハウジングカバー11とによって形成される。すなわち、プランジャ20は両ピストンポンプ34のピストン32を同時に形成しているので、ピストン32はプランジャ20と一体に形成されている。

【0020】孔22は、プランジャ20の、ピストン32を形成している両端部と、孔22を閉じている球体28との間で、横断方向孔36、38によって貫通される。横断方向孔36、38はピストンポンプ34の入口孔36および出口孔38を形成している。各入口孔36には入口弁40が挿入されていて、各出口孔38には出口弁42が挿入されている。入口弁40と出口弁42とは、ばね負荷された逆止弁として形成されている。この逆止弁はそれぞれ1つの円筒状の弁ハウジング44内に収納されており、この弁ハウジング44は入口孔36もしくは出口孔38内に圧入されている。逆止弁として形成された入口弁40は孔22に向かう方向で通流可能であり、同じく逆止弁として形成された出口弁42は孔22から離れる方向で通流可能である。

【0021】図示の本発明によるポンプユニットの機能は次の通りである。運転のためには、可動コイル12に交流電圧が通電される。これにより、可動コイル12は交流電圧の周波数で交互に永久磁石26の切欠き24内に、より深く進入し、そして再び切欠き24から少しだ

け進出するように運動させられる。すなわち、可動コイル12は交流電圧の印加によって、往復運動運動を実施するわけである。コイル枠体14に固く結合されたブランジャー20は、可動コイル12の往復運動運動と一緒に進行。ブランジャー20のこの往復運動運動は、ブランジャー20の両端部によって形成されたピストン32の行程運動を成す。ピストン32の往復行程運動は、ピストン32と、孔22を閉じている球体28との間で孔22の容積を交互に増大させかつ減少させる。この場合、この容積の増大時ではブレーキ液が入口弁40を通りて孔22内に吸い込まれ、この容積の減少時では吸い込まれたブレーキ液が出口弁42を通って孔22から押しのけられる。この場合、両ピストンポンプ34は互いに逆向きに作動する。すなわち、一方のピストンポンプ34がブレーキ液を吸い込む間、他方のピストンポンプ34はブレーキ液を押し出す。

【0022】図示の実施例の変形では、可動コイル12の代わりに永久磁石26がブランジャー20に固く結合されていて、コイル12がポンプハウシング10内に位

*置不動に取り付けられていてよい(図示しない)。これによってポンプユニットの機能が変化することはない。図示のポンプユニットの孔22の直径はミリメートル範囲にあり、図示の実施例では4mmである。可動コイル12に印加される交流電圧の周波数および振幅は、コイル枠体14がポンプハウシング10に衝突しないように設定されると有利である。これにより、不必要的ノイズ形成が回避される。

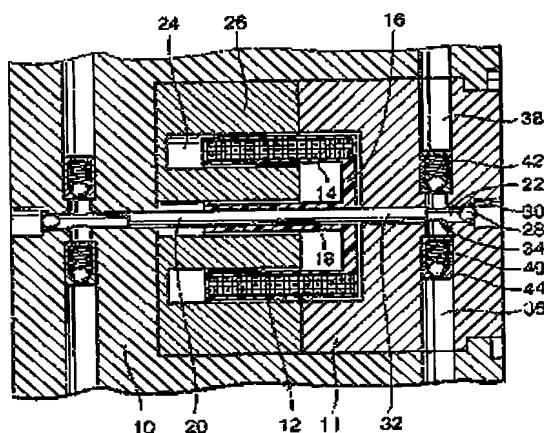
【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明によるポンプユニットの軸方向断面図である。

【符号の説明】

10 10 ポンプハウシング、11 ハウシングカバー、
12 コイル、14 コイル枠体、16 支持フ
ランジ、18 ハブ、20 ブランジャー、22
孔、26 永久磁石、28 球体、32 ピスト
ン、34 ピストンポンプ、36 入口孔、38
出口孔、40 入口弁、42 出口弁、44
弁ハウシング

【図1】



日本特許公報
JAPANESE PATENT JOURNAL